

كتابي الأول في...

التجارب العلمية



الدَّزَاحَةُ، مَحَاوِلُ دَرَائِشِ لُؤنْ
صَاوَرُ بَرُونِ فِي 1818

التَّصْوِيرُ «الصُّورَةُ»
جوزيف لَيْسِيْفُورُ لِيَابِسْ
فِي 1825

السَّعِينَةُ الْبَحَارِيَّةُ، رُوبَرْتْ
فُولْتَن، فِي 1803

الْقَاطِرَةُ الْبَحَارِيَّةُ، رِيْمَاوْدُ
تَرِيغِيْثِيْكْ، فِي 1804

الْكِبْرِيَاءُ، وَ الْبَطَارِيَّةُ
الْكِبْرِيَاءِيَّةُ، فُولْطَا، فِي 1801



المطبعة، غوتنبيرغ،
حوالي 1450

العجلة، حوالي
3500 ق.م

المجاهر، هانس
و زاكارياس يانسن
في 1590

المطاد، الإخوة
جوزيف وإيثان
مونشغولفي، في 1783

المقراب، ليون في 1671

تنسيق : غوينابل هامون

النصوص : فرانشيسكا ماسا و ميلاني بيريز

الترجمة : آن ماري بربان

المراجعة و التصحيح : ألكساندرا برونيروك

فريدة جانني جورشاني

الرسومات : سانديرن لامور

تصميم داخلي : أدريان لامون

تصميم الغلاف : ماري أوفيني

ترجمة إلى العربية : عبد الفتاح شني

مراجعة : د. علي عالية - سليمان بورنان

© منشورات الشهاب 2008.

جميع الحقوق باللغة العربية محفوظة.

يمنع طبع هذا الكتاب جزئيا أو بكامله بأية وسيلة
كانت دون ترخيص مكتوب من الناشر.

10. نهج ابراهيم خرافة، باب الواد، الجزائر

البريد الإلكتروني : chihab@chihab.com

الموقع الإلكتروني : www.chihab.com

ردمك : 1 - 737 - 63 - 9961 - 978

الإبداع القانوني : 2008/2518



كتابي الأول في ...



التجارب العلمية



أفكار هائلة للقيام بتجارب
في جو المرح والتسلية !

الْفَهْرَسُ

ص 7	مَرْحَبًا
ص 8	الطَّاحُونَةُ الْهَوَائِيَّةُ
ص 10	وَمَعَ ذَلِكَ فَإِنَّ الْأَرْضَ تَدُورُ
ص 12	السَّمَاءُ لِي عُرِفَتْكَ
ص 14	السَّاعَةُ الشَّمْسِيَّةُ
ص 16	مَقْيَاسُ الضَّغْطِ الْجَوِّي ، الْبَارومتر
ص 18	الْحَنْظَلُ « طَيَّارَةُ الْوَرَقِ »
ص 20	الْمَرْكَبُ الْفَنَاءُ
ص 23	الْمُضْبَاحُ الْكَهْرِبَائِي
ص 24	الْمُعْطِيسُ الْكَهْرِبَائِي
ص 26	السَّكَّاتُ الْكَهْرِبَائِي ، الْإِلِكْتُرُونَكُوتْ »
ص 28	الدَّلِيلُ الْمَلُونُ
ص 30	الْبَطَّارَةُ الطَّبِيعِيَّةُ
ص 32	الْمَشْكَالُ ، الْكَالِيدُونَكُوتْ »
ص 34	مَقْيَاسُ سُرْعَةِ الدُّورَانِ « الشُّرُوبُونَكُوتْ »
ص 36	الْهَاتِفُ
ص 38	عَارِضَةُ الْأَفْلَامِ ، السَّيْفَمَاتُونُغَرَفُ »
ص 40	النَّصْرِيْزُ
ص 42	مَبْدَأُ أَرْخَمِيْدِسْ
ص 44	أَبْجَدِيَّةُ التَّجَارِبِ

مَرْحَبًا !

إسمي ليلي، وها هو أخي عمر.

هل تُحبّ إجراء التجارب ؟ إنّ فهم كيفية اشتغال المصباح الكهربائي أو المجهر تُعتبر تجربة رائعة ! لقد اخترنا لك طرقاً تُسهّل لك فهم العالم الذي يُحيط بك : طاحونة هوائية، حُنْطَب طيارة وَزَي « ، باخرة نفّاثة... سوف نُشرّح لك أيضًا تقنيات السينما و التصوير، كما سنرافقك من خلال هذا الكتاب مع شرح مفصّل لمختلف المراحل.

هل أنت مُستعدّ ؟

ليلي و عمر



انتبه !
إذا رأيت هذه العلامة،
أطلب مساعدة الكبار.



الطَّاحُونَةُ الْهَوَائِيَّةُ

قَصِّ مَرَبَّعًا فِي وَرَقَةٍ
طَوَّلَ أَضْلَاعِهِ 21 سم.



أَنْظُرْ إِلَى الرَّسْمِ وَارْسُمْ الْخُطُوطَ
الْقُطْرِيَّةَ لِلْمَرَبَّعِ بِاسْتِعْمَالِ
الْمِسْطَرَّةِ وَقَلَمِ الرِّصَاصِ.

قَبْلِ مَسَافَةِ 8.5 سم عَلَى الْخُطُوطِ
الْقُطْرِيَّةِ انْطِلَاقًا مِنْ كُلِّ زَاوِيَةٍ، ثُمَّ
عَلِّمُوا بِقَلَمِ الرِّصَاصِ.



مَا نَحْتَاجُ إِلَيْهِ :



وَرَقٌ



قَضِيبٌ مِنْ خَشَبٍ



مِسْطَرَّةٌ



مَقَصٌّ



قَلَمُ رِصَاصٍ



مِسْمَارٌ مُثَبِّتٌ

8

هل تعلم...

ما هي الطاحونة الهوائية؟
تستخرج الطاحونة الهوائية بتوليد
الطاقة باستعمال قوة الريح، وهي
سابقة للمحرك الهوائي.



كانت الطاحونات الهوائية
تستعمل لطحن الحبوب، و غصن
الرثيون لاستخراج الزيت، و صنع
الماء، و تحريك ورشات النشر
« حيث كان ينشر الخشب ».



لقد عوضها اليوم طاقة جديدة :
الكهرباء.



نقص الورقة على طول الخطوط التي
سُيِّرت عليها على الرسم إلى غاية العلامات
التي شكلتها بقلم الرصاص.



أطو زاوية واحدة من كل زاويتين
نحو المركز. ثبت الزوايا المقوية
في المركز بواسطة مشمار مثبت.



ثبت المشمار المثبت في طرف
قطيب الخشب.
انحنت عن مكان تهب فيه الريح :
ما هي طاحونتك تدور !

وَمَعَ ذَلِكَ فَإِنَّ الْأَرْضَ تَدُورُ !

« وَمَعَ ذَلِكَ فَإِنَّهَا تَدُورُ ! » هَذَا مَا قَالَهُ غاليلي « 1564 - 1642 »
عِنْدَمَا أَدْرَكَ أَنَّ الْأَرْضَ تُدَوِّرُ حَوْلَ مَحْوَرِهَا وَ لَيْسَتْ بِثَابِتَةٍ، كَمَا كَانَ
يُظَنُّ الْجَمِيعُ فِي ذَلِكَ الْوَقْتِ، فِي عَام 1851 تَرَهَّنَ الْعَالِمُ الْفِيْزِيَاءِي
الْفَرَنْسِيّ فُوكُو بِوَسَاطَةِ زُقَاضٍ أَنَّ مَا قَالَهُ غاليلي صَحِيحٌ .

ارْشَمْ دَائِرَةً تُطَوِّرُهَا 20 سَمِ فَوْقَ الدَّرَقِ
الْمَقْوَى بِاسْتِعْمَالِ الْمَدَوَّرِ، ثُمَّ
قَسِّمْهَا إِلَى أَجْزَاءٍ مُتَسَاوِيَةٍ وَ ارْشَمْ
خَطًّا بِقِسْمِ كُلِّ زَاوِيَةٍ إِلَى بَعْضَيْنِ،
تَكَرَّرِ الْعَمَلِيَّةَ حَتَّى تَحْصُلِ عَلَى 16
جُزْءًا مُتَسَاوٍ . بَعْدَ ذَلِكَ امْخُ
الْخُطُوطَ الَّتِي رَسَمْتَهَا .



اصْنَعِ الزُقَاضِ : اِرْبِطِ النُّقْلَ
بِالْخَيْطِ وَ عَلِّقْ هَذَا الْأَخِيرَ
فِي السَّقْفِ بِوَسَاطَةِ عِلَاقَةٍ .

ما نَحْتَاجُ إِلَيْهِ :



مَدَوَّرٌ

وَرَقٌ مَقْوًى
أَبْيَضٌ



قَلَمُ رِصَاصٍ

خَيْطٌ طَوِيلٌ



نَقْلٌ

عَجِينَةٌ



16 عُودٌ خَشَبٌ

رَقِيقٌ



عِلَاقَةٌ



مَسْحَاةٌ

10

هل نعلم...

أنت تقرأ كتاب حتى ولو
كتب فصل أنت ثابت؟



إنك تقطع مسافة 24 مليون كم
و أنت ثابت في سريرك تلون
يوهيك منه أنت هي المسافة
التي تقطعها الأرض كل يوم أثناء
دورها حول الشمس لأثناء
أرض حول نفسها بحيث تدور
بدور حول الشمس أيضا
نسب الأرض، الكوكب الوحيد
الذي يدور حول الشمس
الكوكب المسافة التي تدور حول
الشمس هي عطارد، الزهرة،
الأرض، المريخ، المشتري،
زحل، أورانوس، نبتون



صنع برف مفعول وفي الأرض
في المكان الذي يسكن فيه شغل، ثم
رسمه فيها، ينبغي أن يكون النفس
يقرب من برف مفعول لكن دون
أن يلمسه يمكنك بالتالي ملاحظة
المكان الذي ستتدفق فيه الثقل
ببتحرك



ثبت أوتار الحبل
الرفيعة حول دائرة
بأشعة لعمية



دفع الزقارم بسحرك في مركبة يرفع
بعد مضي ساعة من الوقت تلاحظ
أنه غير متحرك وأسقط عددا أكبر
من الأعواد نحشمة عند بزرعها بأن
أرض تدور

السماء في غرفتك

استعمل حدود الشمس فوق
الورق معقود دائره أكبر بعين
مرّ قصر نيمه ورق معقود
قصر لأشبه به سي تحفيل
عليها في سديه



أشبه فوق دسنواته مجموعات الشحوم
الاسه مجموعه ذب الكرسي،
و ندب، ضعه، وسفوس، كما
هي الرأس سمين

نفسه مواقع الشحوم بالسماء
لديوس



ما تحتاج اليه :



هل نعلم...

ه هي قبة ملكة لأفصاعه
هي عبارة عن مبنى ذي فيه كيرة
حيث يسكن جماعة نجوم



يوضع حل في قبة
كشفت حاض، عتير بقية برقة
و حركة نجوم على سطح القبة



في الماضي كان البخرة يستعملون
بموقع نجوم ليحدد طريقهم
في البحر، كانوا يستعملون بهد
العرض آلة تسمى لأسطرلاب

نصف الأسطوانة على نصفه
و تركها حلق



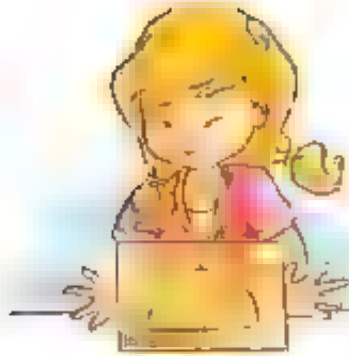
ذهب إلى غرفة تعلية و شعر
المصباح، ثم صعد دحل
لنصفه سيجان السقف
إلى قبة ملكته !

دور نصفه حول مصباح
و ششاهد نجوم تحرك
حول نجم لقصبي، نبع
نجمه في مجموعة لذب
لأنهم كذب يحدث
في موقع تماما



الساعة الشمسية

رسم نصف دائرة فوق الساعة
بالتعامل السليم



رسم خط صغير كل 15 درجة
مؤدية دوراً لا حصر له
في 24 ساعة، أي أنه دورها يشكل
دائرة قدرها 360° في 24 ساعة.
تُعاد ساعة واحدة $360^\circ : 24 = 15^\circ$.

رسم مناسفك الزاوية فوق ورق
تقوى يعني بالتساوي الزاوية «أ»
درجة خط العرض المناسب
بدي تعبث فيه خط العرض مدينة
باريس مثلاً $48,52^\circ$.



ما نحتاج إليه :



شريحة من خشب



شعيرة



ورق مقوى
نفس



مسطرة



مقص



خيط صلب



عروة

هل نعلم...

١. الساعة هي تعبير القديمة كما
نحدد الوقت وفق مظهر انطباعه
٢. الساعة، حركتها المدة، بحر،
بداية القمر، يحسب «



احتسب «ن» فوشر لوقت
في 1500 ق.م.، هي ساعة
تشمسه عدهم خرج
الساعة الرسمية



في يوم 17 أفريل العالم
تهولد في كريستيان هيجش
ساعة

15

لا بد من أن يكون الصنيع الذي
تستعمله كقاعدة نفس ضوء مع
شعاع نصف انارة.



أصغر حنك في وسط صف
به انارة بحيث يتغير من روزه
أ. سكر صف انارة



وجه الرويه ٥٥ ساعة الشمسية
صوب الجنوب في يوم شمسي،
في منتصف شهر، سمع من
المدة ث على الموجه في الساعة
يمكنك فهم بعد تقسيم صف
به انارة إلى مدرجات لشمسية
لحساب يوم



مقياس الضغط الجوي (البارومتر)



جعل ثقب في سداده لامتصاصية
يسوي بقعة نظر انصبه.
في بقعة خلال هذا ثقب

اخلط نخل و ماء كصاب
متعدده ثم شكب 2 سم من هذا
بمريح في الرجاجة



افعل للرجاجة باسدة ذة و ساك
ان انصبه بسبب فخر الرجاجة

ما تحتاج اليه :

أثر

رجاجة و عة بسعة

33 سل

إبر

سداد لامتصاصية



قمع

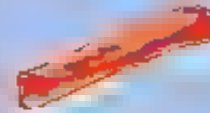


خبر احمر

قصة يعوق صوب صوب

الرجاجة 5 أو 6 سم

سمع



قص



ماء

هل نعلم...

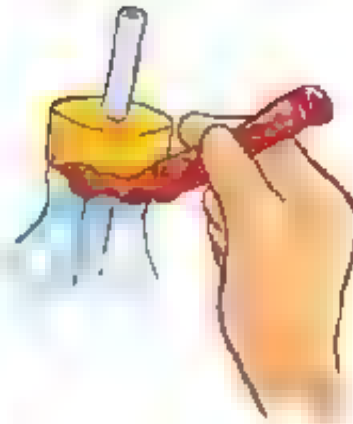
في سائل نحصل على ضغط
الجوي
إنه سيعمل ككل سائله لعدم
الضغط الجوي هذا يمكننا من
معرفة هل يكون الضغط حلاً
أم لا



عندما يرتفع ضغط الجوى بسببه
حيثما " نضع جوى مرتفع "
يكون الهواء داخل رجاحه
مضغوط، فتنزل السائل لعمق حد
في القصبه هذا معناه ان لطقس
سكون حلاً



في السائل بضغطه السائل الجوى
في قصبه عندما ينخفض ضغط
الجوى عليه حيث ان ضغط
جوى منخفض ٥. هذا معناه ان
الماء قد تنظر



دوب لسنوع و السعة جوى اساده
حتى تصبح الرجاحه مشدوده
حلاً

نحت مراقبة أحد الكبار
و يتمهل كبير فتنزل
سواء في القصبه حتى يصل
مرتفع جوى و الماء تنصب
تنبه حد لا تنقص بشده



سند اعلى القصبه بالقطر حتى لا
يتغير الماء، هذا قد يصعب
مقياس الضغط جوى

الْحَنْظَلُ (طَيَّارَةُ الْوَرَق)



خذ القصصين الخشبيين
و صِفْهُمَا عِنْدَ مَقْعَةٍ
بِقَاعِهِمَا «نَظَرِي رَأْسِي»
تُشَابِلُ ، دَعْمُهُمَا بِحَبِطٍ
نُجْمَا

فَهِ حَنْظَلٌ مِنَ الشُّبُونِ شَيْ لَاحِظٌ
لَأَرْبَعَةٍ بِشَكْلِ حَتْمٍ يَحْتَسِرُ عَلَيْهِ مُعَيَّنٌ



لَصَّ مُعَيَّنًا فِي نَظَرِي فَهُ تَكْبِيرُهُ
بِكَبْرٍ أَكْبَرَ مِنْ بَعَثَتِ لَأَتِي
شَكْنَتُهُ بِحَيْطِ الشُّبُونِ

ما نحتاج إليه :



فَصَلِّدَ مِنْ حَبِطٍ
طَوَّلَ أَحَدَهُمَا 80 سَمِ
وَّصَوَّلَ لِأُخْرَى 100 سَمِ

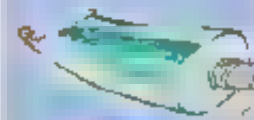
مَكْرَةُ حَبِطٍ
بِيضِيَّةٍ



وَرَقَةٌ كَبِيرَةٌ مِنْ
لَوْنِ الْمَرْزَعِ
أَوْ وَرَقٌ بِلَا مَتَبَلٍ



مَنْصَرٌّ



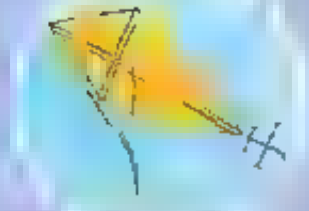
غُرَّةٌ



حَبِطٌ

هل تعلم...

إن الخنط ليس لعبة لحدث
بل ساعد الخنط في اكتشافات
عجيبة هائلة ؟



استغنته نجامين فرانكلين
لدراسة الكهرباء كما سقته
بوعلي بن ماركوسي كهوائية ثناء
تجاريه في سفن نمو حات



كم ستميل بختك كمودج
لدراسة بشارت ثناء لخير



صع شكل ورق معين ورق ثناء
ط حافة تصعب بعد به كبيره

حد 4 حيوط ثنها في سره ياد بعد بختك ثم بط بختك
ببصر فشكلا غفده اربط لآله ما يعني لك من حيط بهذه العقدة
حتى تتمكن من توجيه الخنط



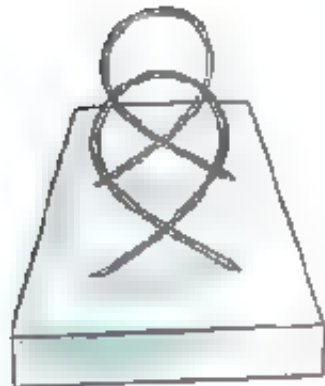
ثم عقدة في لاسه و ثناء
يخفيك من الحيط حتى تملك
لخنط حوسي 5 ثناء
ما هو الخنط حمار صغير الآر

المزكبة الثقافات



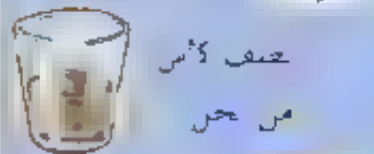
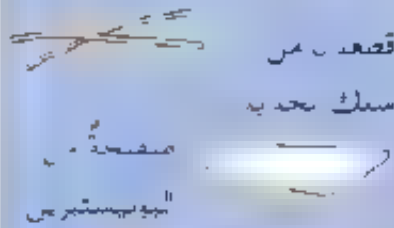
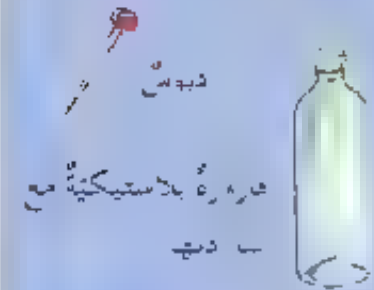
جعل ثقب صغير في وسط مدادة
الفلوور باسعة من الدوس، ثم أغلقه
بالتعجيل

حفر قصعتي شنت حتى تلتصق
على السكين المار ثم هذه لي ترمم
تلتصق كي يمكن فيه عدم
تغيرها بمرور الزمن



ثبت قصعتي شنت فوق صفيحة
المنسجس

ما تحتاج اليه :

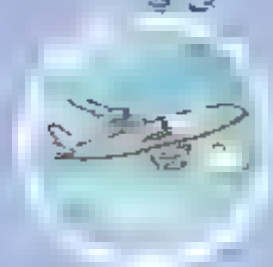


هل نعلم...

أن معظم الطائرات اليوم تُصنَّع
بمُضَلِّ مُحَرِّكٍ نَفْثٍ ٣



في 1927 أُنْشِئَ شَرَكُ بِيْدَبَاجٍ
مِنْ نِيْوْهَورْكَ عِلى عِشْرِ عَالِمِيَّةٍ
صَغِيرَةٍ وَوُضِعَ إِلَى يَدَيْهِ يَفْعَلُ
مُضَلِّ 33 سَاعَةً دُونَ انْقِصَاعِ
وَحَدِّ بِيْدَبَاجٍ فِي اسْتِقْبَالِهِ خِطَاهِيزِ
عَمِيهِ ٥



أَصْبَحَتِ الطَّائِرَةُ الْيَوْمَ مِنْ أَكْثَرِ سَائِلِ
الْقُوَّةِ سَعْمًا لَا حِدَاسَ عَمِيهِ
تَرَجَدُ طَائِرَاتُهُ كَبِيرَةً مِثْلَ الْإِيْرِيْسِ
380 A .



هَبْ لِيْكَرْبُونَاتٍ ٥ بِمَكْنَتِ
شَرْوْدٍ مِنْ عِشْرِ عَالِمِ الْعَقْدِيزِ
لِغَضَبِ ٥ ٥ الْحُلْ فِي الْفَرْوَةِ ثُمَّ
أَعْنَقِبْ بِسُرْعَةٍ



صَبَّحَ لِيْ كَبِ فِي الْمَدِينَةِ عَجَبَةً جَدِيدَةً
وَسَعْدَ قَبْلًا عَمِ نَعَارِوْرَةٍ يَدُودِ الْحُلْ
وَنِيْكَرْبُونَاتٍ نَاسِيْ أَوْ كَسْبِيْهِ نَكْرَبُونِ

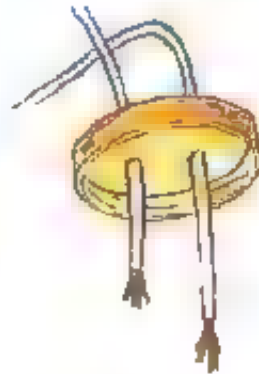


يَسْرَبُ نَاسِيْ وَكَسْبِيْهِ نَكْرَبُونِ مِنْ سَقْبِ
نَعْمَ جُودِ فِي الشَّبَابِ الْهَلْ، فَتَحْرُكُ أَمْرُكَ.

المصباح الكهربائي



عمل ثمين في عطية الوعاء الزجاجي
بعد أخذها عن الآخر مسافة 3 سم.



مرر 5 سم من الشبث الكهربائي داخل
كل ثقب
من خلال ثقب طرفي الشبث



قص قطعة من الشبث الكهربائي
طولها 6 سم
اشعرج أحد سلكي الشبث وبقية
حول الجسم.

ما تحتاج إليه :



بطارية 4.5 فولت



سلك كهربائي
معدن 24 غاوص
تسلا 1/2



صندوق كهربائي



وعاء زجاجي ذو
غطاء محكمة



عينة



مسار

هل نعلم...

أن العديد من الأشياء تولد
أو تشتعل بفعل الاحتكاك
أسكني ٥



نفسنا في المحصول يعطى
بضوء



الآن يُعطى المطرقة.



عندما نركب في عجلة دراجة
ستحرقنا وتفسدنا



أربع الحصة رنة صل سنت
النحاس يصر في سنسكين
لكهربائيتس تملئت على عصا
لوعاء به حديد

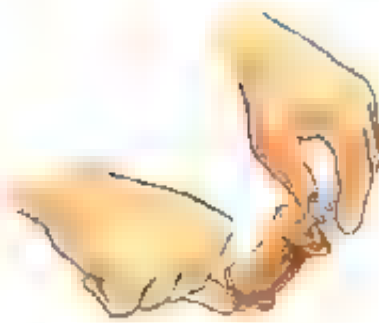
اغسل الوعاء واشد شفتين شفتين
يتر من حلالها السككاه بوماطه
بعجينة



صل أحد سنسكين مدمرة ببطارية،
والآخر إلى البطارية يصب في مبرور
رصة صفة انكهربائية صعط على
لقاصعة إن مضج يستعمل



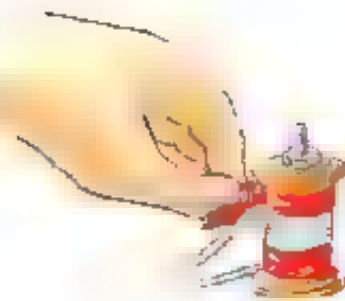
المغناطيس الكهربائي



مرّ البرغي داخل الكرة ثم
ثبته بواسطة الصاموليس



بثالث كهرلاني حوز الكرة
بارك قطع من صومع 12 سم
بثبيل من كل جهة



شغمل سربط لانس
و حلق لشربط انزل سبست
الكهربائي في أغلى وأسفل
الكرة كي يصل ثاب

ما تحتاج اليه :



برغي



كرة من
خشب

صاموليس



1 م من السلك الكهربائي
مقوّل « مكوك » من



اسلاك نحاس



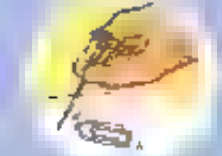
سربط تدرب



بطارية 4.5 فولت x

هل تعلم...

هذه المعطيس الكهربائية
تقوم بدرجة من معطيس يشغل
بالكهرباء



المعطيس جاذب الأجسام
الحديدية، مثل سلك المعطيس
الكهربائي فإنه يصبح هذه
الخيصة مشحونة بالقدرة
الكهرومغناطيسية، وبتسكين
بالتالي من جذب الأجسام
أحد يديه



الآن حدث الزود على المعطيس
الكهربائي من جهة الطول
مستحقون الزود إلى معطيس
و نجا إذا لم له يدية، حتى
و في كتاب معرفة عن المعطيس
الكهربائي



عز صوفي نسك على صوب 1 س

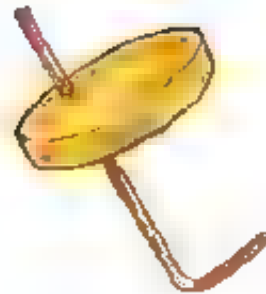
متعمل بشرية لعار
ليسيت كل و حيز من صوفي
لمست بعد ييس على غطاب
من قضي المصاوية



لقد نحول في عي لا إلى
معطيس كهربائي بحدث
لأجسام جاذبة به
لفهم القدر، عنك بعض
أحد نسكين عن البعدية

المكشاف الكهربائي (الالكترو سكوب)

جعل قلب في "عقداء و مرز"
بد حله سنب سنجس



شكل روية 90° عند طرف سلك
يدي سيكون داخل موعاء

فلو سربعد لآلومسيوم، ثم عطفه
على سلك "سنب ليعداء"



ما تحتاج اليه :



وعاء زجاجي للفرغ

سلك نحاس



شريط آلومسيوم
رفيع

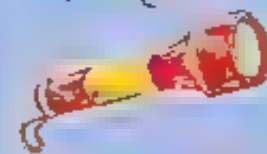


قطعة صوف



مشط

مضاج محمول



هل تعلم...

أن كلب شيتا - فوه شيتا الكهربائي،
شبه البعد أحد طرفي سربط لألومنيوم
عن الآخر أكثر



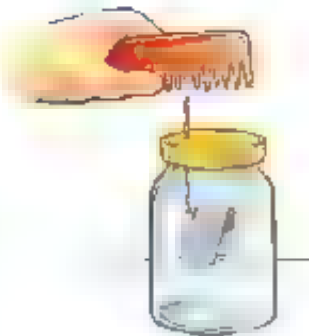
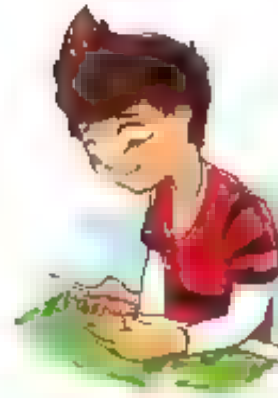
لماذا يختص مرحلة 6
بشدة أحد طرفي شيتا لألومنيوم
عن الآخر لأن كليهما مشحون سلباً
لإشارة كهربائية



سفن السفن العكس مع العكس مع
على حائط حتى تشاهد سربط
ألومنيوم شكل أفضل

27

حدث لمس على قطعة
انصاف شحبتها بالكهرباء



قرب لمس من طرف سربط
الشحاس به يظهر فرق لفتة



لا حظ ان سربط
ألومنيوم يتفجر
ويبعد عن بعضها

الدليل الملون



صنعت مقادير كاسين من ماء
في القدر، ثم أضفت عدة ودفات
من الكروية لأخضر

سخن ماء و كروية
في قدر حتى يصبغ لون
ماء و ماء



لقد أتميت يترتت حرج ورفات
كروية من الماء بالسماء
منعقة

ما تحتاج إليه :

ورق كروية خمر



3 كروية حرد



بسمون



ماء مقدر



ماء جاف



ماء



منعقة

هل تعلم...

لقد، غيرت أساليب
الكربن قبل مليونين سنة
بمليون سنة، لكي نولد الكربون
حطب خضوعه سائل مدي
يُعدّث إليه
يُصبح له، أحمر عتده
تُصنع سائله، مده مثل قصبه
الليمون



يُصبح له، نماء خضوعه حطب
سائله غير حطب يسمى
« قاعدي » مثل قصبه مده
الحايل إده أصبا سائله لا
حطب ولا مدي يُسمى
« مُعدّث » مثل قصبه نساء
المعدّث يبقى لول ماء كربون
أول

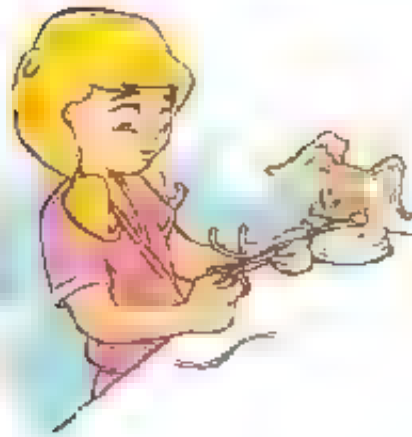


صت 2 سم من ماء كربون
لعدة في كوب حطب
لعدة

أصفر عص قصبه من ليمون
في لكأس لول، وبعض قصبه
من ماء الحايل في كُأس شاي،
و بعض القطرات من الماء المعدّثي
في كُأس شاي، لاحظ أن لون
سائل ثلاثة غير

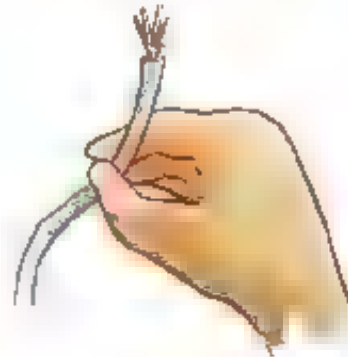


البطارية الطبيعية



نقص وضعين من لسلك
الكهربائي بنفس طول.

عز حُر لَدَ الأسلاك الكهربائيَّة
التي قُصِّصَتْها.



أعدّ شِماراً في التَّيمونة

ما نَحْتَاج اليه :



ليمون



سلك كهربائي



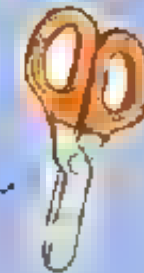
مصباح كهربائي
15 واط



مسار



شريط عازل



مقص

هل نعلم...

في إحدى تطاريئة كغيره
في عام 1800 اخترع انسان زئبق
بولاند أول بطارية تعرف بـ
بطارية عوينا



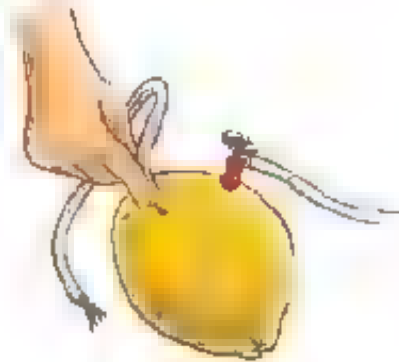
أصبحنا نصاريث يوم
تخوي على معدن سائيه مش
حصر على سكه



سك ما تكد التعداديات لا
رقمها في صناديق فمعه حصة
المو لخطره



شغلنا نسرط نغار
لثبيس صرف احد السكس
لكهربائيس على السمار



عد طرف سكت لآخر
هي التيمو

لاحد ارسنم و نبت باخريه
العدن طرف السكت السوحد
سك ر على شمس الجر

المعدني بالمصاح ثم ثك حرف
السك لآخر على اعدن نفس
نخره نعدني بالمصاح
ما هو بمصاح سر



المشكال (الكليد وسكوب)



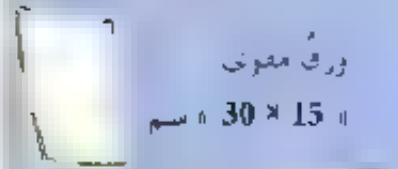
أصق ورقة لأصصوم على ورق
المقوى ثم أطوهم في شكل مثلث،
أصق حدي به بعد به كبيره مستعملا
الشريط اللاصق

صع المثلث داخل عيقة الورق
المقوى ثم ثنت لأصصومة
الرجحية على بعد 2 سم بغير
من رجفة



أمر عدد من فصصات الورق
أصصوم فوق الأرجح بعد أن
تطويه بعرة حتى لا شقق
أصصات

ما تحتاج اليه :



ورق مقوى

15 x 30 سم



ورقة لومسيوم



نصفه ورق مقوى

قطر 5 سم

أصصومة رجحية

يكون قطرها صم

بقليل من قطر نصفه

أوراق لمقوى



مرة دائرية

قطرها 5 سم

أصصومة مر

ورق لمقوى

قطرها 5 سم



فصصات



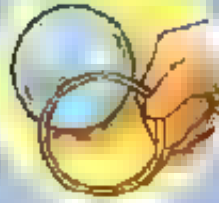
ورق مقوى

شريط لاصق



هل نعلم...

«إن ندمه» كتيب وسكوب «
مُشتقة من لغة نيوانيه وهي
«مُشاهدة صور جميلة»



بشبهه بمرحلة رقم 2 في
تشبُّب الصغير في رُحابه مكاتب،
عندئذ يرى «صورة» قُطرها من
لأخمس أن يصور دائرة من يوتي
مُملوئ من حبيب

بشبهه لمرحلة 6 «عندما
تُظهر من حالي» مُشكال متري
صورة جميلة معددة «لو»
تبدو مركبة من عدة صور صغيرة
فقط

بأدب مُشكال وتُحرك
فقط «لو» في نمو - ستعبر
الصورة.



أعني بصفه ثورت الشعري بالمرآة
لثريه مُثلث، ريدنا بخريرد للافق،
وجه مصح لمرآة لو كسر حو
لأسفل



تُشبه سَطَبه في المعوي
في وسحب و تُصقب في تصرف
لآخر بصفه



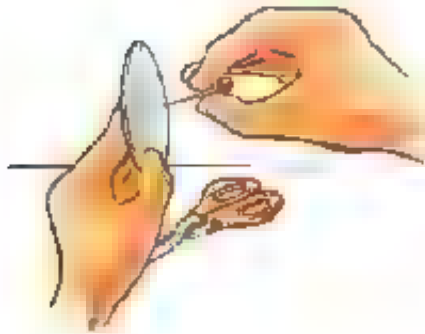
يُمكنك الآن مُشاهدة من
خلال الثقب الصغير، بقدر
أصبح مُشكك حاصر 1

مقياس سرعة الدوران (الستروبوسكوب)



أشبه دائرة بالمدور فيؤى الى
خمسوى صور قطر ها 5 سم ثم
قسمة الى أربعة أجزاء متساوية.

أشبه بعد ذلك خطاً بنفسه كل روبة هي
تضيق، ثم كرر نفس العملية مع الترتيب
التي حصلت عليها، هي نهاية سيكون
بدت 16. به نفس الحجم لا تترك
تتمتع بـ



فصل الشطوط بورة انه قارى ثم
أشبهها في الوسط بالمدور

ما تحتاج اليه :

ورق مقوى أسود

صمغ لاصق
مقص



مقص

قلم رصاص



مسطرة



دبوس



عروة



عروة مسددة

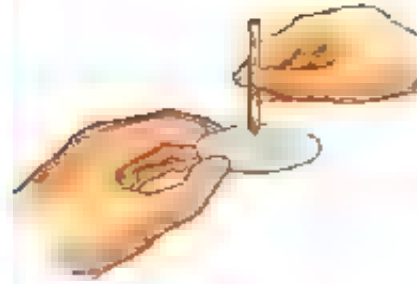
هل نعلم...

1 أن فعل مقياس سرعته يدور
 2 المشروب مكتوب « ميثي »
 على حد بصري »

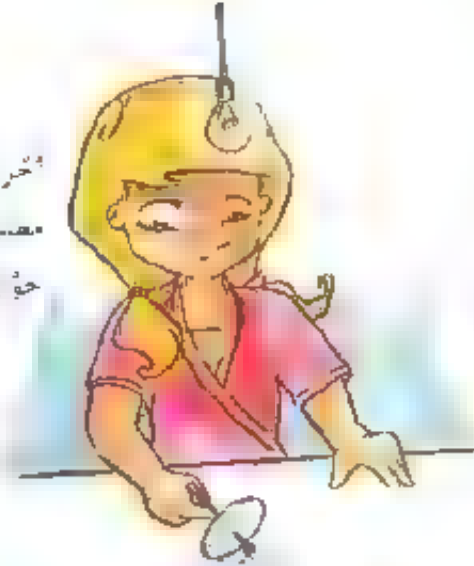
3 نسبة للمرحلة 5 إلى 10
 الكهربائي في البيت مساهب.
 معه أن يصور، يصغر و يصغر
 100 مرة في سنة لكل لعن
 لا يرى شيء.



4 نسبة للمرحلة 6 إلى 10
 دور لدرجة بالباد، يدور لـ 10
 الدوب 10 سمومه بالقبض لا سحر
 هي توقع، دور بدرجة بسرعة
 واحدة لا سمح بعن بالعرف
 على شكل



من أحد صرقي يعود بالعرف ثم
 نصفه في وسط لأستطاعة تركه
 بحرف ثم عرر الدوس في العود
 من حبه لأحرى بنوق سمعي



أخر بذكر لك هذه حبه صوت
 معصية كهرائي دور الأستطاعة
 حو ل يدوس كذا بوكست دوايه

ذلك بطن من دور شك ل
 لدرجة لا تحركه »



الهاتف

كان من المُستحيل أن يتكلم شخص واحد مع شخص آخر في وقت مبكر
بينهم مسافات بعيدة حتى جاء تيد الذي حصل منه تصديق عو شي
« 1808 1896 » بهدف كان أنصوب ميكانيك بمهنية فلويس
البريغاتي، له في حراي الولايات المتحدة الأمريكية بتحويل لأنموذج مع
انصوبته في دبابة كهربائية أصبح من الممكن أن يتكلم
من خلال الكوابل

عند صوم من طريقي كحل
لنعمه بأنو في نسير على شئيه
باحتفظ احصاته



حُك سبت شيد على لشمعه
عده مرات حتى يُعَدَّق شمع
كف سعي

ما نحتاج اليه :



لصناد
« فارشاك » من
« ق سحيد »



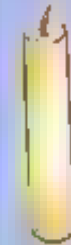
ورق سبريل



حيطان مطاطان



بكثرة سبت
سبلو



سمعة



عود خشب رفيع

هل تعلم...

أول هاتف سمعته يستعمل
الكلام فقط ؟



يمكنك الآن مشاهدة وجه
الشخص الذي تتحدث معه
بواسطة الفيديو « هاتف
يسمح بمشاهدة الصور »



يمكنك अब إرسال واستقبال
رسائل وصور بواسطة الهاتف
« آلة موصلة بالهاتف »
كما يمكن « تحميل » الكثير من
الخطوط الهاتفية بالانترنت فيما
بينهم



تقرب وسط الأذن من سماعة الهاتف
لتحسين سمعك، كما مزر السمك من
حوله « يطفئ سمعك بحشب السمك
لأنه لا يسمع من جهة اللحية التي لا
يحتسب أذن من سماعة »

مرر سمك السمك في لفيفة
سائبة و رطب طرفه بعود بحشب
مستقي بنفس الطريقة



لقد انتهى من صنع الهاتف
يسعى أن يصل السمك معه
دما دون أن يصح أي شيء حوله

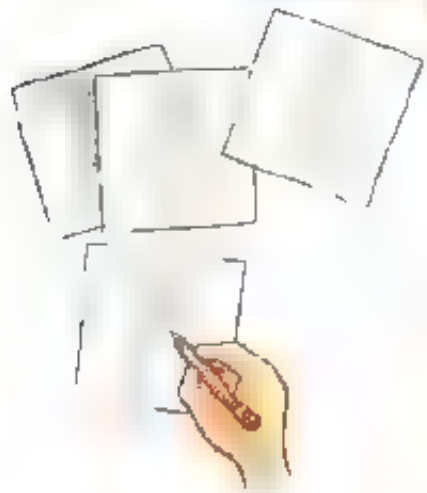
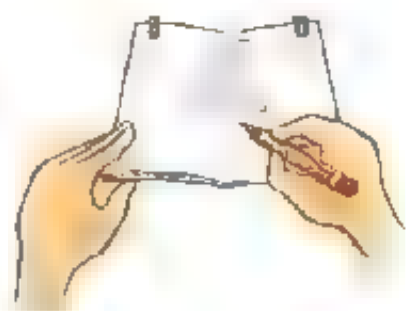


عارضية الأفلام (السينماتوغراف)



اصنع بورق ثوبى حَقْوَى
في وسطه، ثَمَّ صَـعْها وِـجْه
فوق لِأُخْرَى وِـمِـسْـكها
بِاسْـعْمالِ شَبِيـدٍ

رِسمْ شَيْئاً جَدِيداً حَيْثُ وَسَطِ بَوْرَقَةٍ
لَأَوَّلَى، اصْـعَدْ بِشَيْءٍ عَلى القَـمَرِ
حَتَّى تَظْهَرَ مِـمَّا مِـنَ الرِّسْمِ عَلى
بَوْرَقَةٍ أُخْرَى



أَدْخُلْ بَقِصَ شَعْبِيَّةٍ عَلى رِئْسِ
فِي كُلِّ وَرَقَةٍ حَتَّى لَا يَكُنْ
مُشَابِهاً حِـمَامِ بِرِيسْمِ لِأَصْلِيِّ

ما نحتاج اليه :

4 بورقات بيضاء من لَوْرَةِ اسْتَوَى



بِحَجْمِ بَطَاقَةٍ
مِـرْـسِيَةٍ



مَقْـصَرٌ



قَلَمٌ صَـدِيقٌ



مِـسْـبُـوْرٌ



عَرَاةٌ

عَوْدَةٌ رَقِيْقٌ

هل نعلم...؟

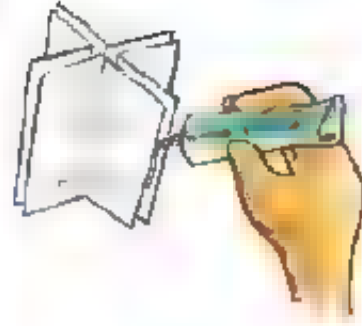
أن سببها هي الأتسول
سريع رسوم تعرض على شاشة ؟



بمسببه لمرحلة 2, 3 لايت
ال تكون الرسوم يتم انه تقرب
لا يعني مثلاً يكون لثأر
في نر في لاوسي حالي، ثم
يركض في بوردته شبيه



من الأحسن أن رسم ور
في لدية، ثم نفس الثأر كى
يديه و ديدته جي وضعيد محسنه
فلا، وهكذا.



صو ورقاب نورى موهوى حتى
تكون جميع الحيات غير
لمرسومه متقنه



نطق تحيات لمتدبه ثوحدة
مه لاجرى بارك في وسطها
فلا من الفرح لإدخال تعود



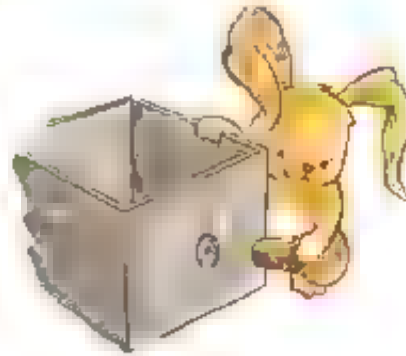
حال أن مؤخذ عرض مقيم !
دور تعود ببر كعبك.

التصوير

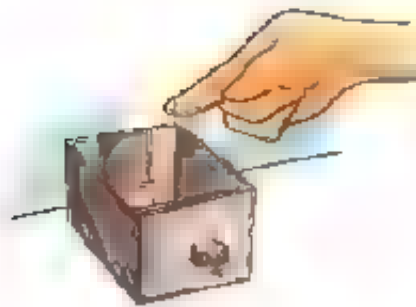


أحضر ثقب فطره 1 سم في جهة
من الغنية. الصن صغير
القصدير دحل الغنية.
في الجهة الموجود بها الثقب.

خذ النحاس و أنسى ثقب صغير
في صغيره لثقبه بر، ثم عد ثقب
لعينة بسد هذه العين



نصن أشرطة البو و المفقوى
لثلاثه في جهة متعادل كما هو
في الرسم. شمع هذه لأشرطة
تثقيب الفيلم
استف يسعي إلصاق لأشرطة
على اوجهه نحاس حتى نتعبه
حتى يهل دحل الفيلم



ما نحتاج اليه :

خشب عذيقها 10 سم



و ارتفاعها 10 سم

نصن. لا يسمح

سحب تقوى



مدرج و مقص

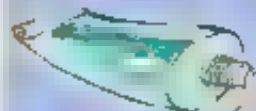
صغيره قصدير /



و دوس

سد ده ليس

فطره 1 سم



عرة

أشرطة من

البور لمفقوى



قصعه فيس و و. قة

من البور لأسود



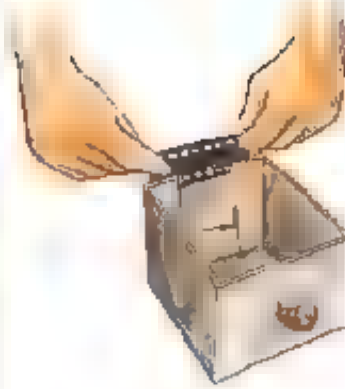
هل نعلم...

أن أول صورة في التاريخ تطليت
8 ساعات من التعريض للطور قبل
أن تثبت في النهاية على صفيحة
رفيعة من المعدن



في القرن 19 كانت مادة تعرض
سور طويلة جدا حتى صار
النموذج أي الشخص الذي
يمثل عام مُصوّر يُصوّر
يحتاج إلى أسبوعين فسيح
كي لا يحترق

لحسب الحد بوحده اليوم ثلاث
لصقور فقط لقصور في خربة
من لاية



مدد الفيلم في غرفة سوداء
صقعه بين أسرطة ورق مصفوف
أعلق نغمة بعد ذلك

سرع في التصوير لأن انحت
عن مكان يكثر فيه ضوء، ثم
سرع لساعة و مسك نغمة مدة
3 دقائق عريب روي ثم سحره
أعد حدة إلى مؤصعه وأعلق
لثب كذا يعني

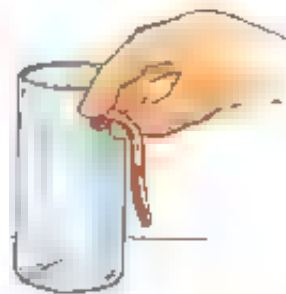


خذ إلى الغرفة السوداء، ثم اخرج
لثبم لذي عرصته بسور وعنته
بالورق الأسود حدة إلى لمصوّر
ليحصه

مبدأ أرخميدس

كان أرخميدس 287 - 212 ق م . ينتمي إلى عظمى حكام قديم
 قسطنطينية . كان يعمل في الهندسة المعمارية ، ثم وجد
 في ذلك وقت فراغه . كان في يوم من الأيام في الحمام ، فوجد
 نفسه في الماء ، فلاحظ أن الماء يشق قعر كفة الماء
 أو يركب . فوجد أن الماء يرفع الأشياء في الماء ، فوجد
 أن الماء يرفع الأشياء في الماء ، فوجد أن الماء يرفع الأشياء في الماء .

نصب القارورة في الماء
 و نلاحظ أن الماء يرفعها



سعمل نقيس وزن كلاً
 من نوعي المصنوعين
 في الكؤوس المعلقة
 في الماء ، ثم القارورة في الماء
 حتى نلاحظ أنها تطفو
 في الماء .

ما نحتاج إليه :



قارورة بلاستيكية
 مخصصة من لأعلى



نموذج للأشياء



مخبرية



كؤوس



وعاء صغير فيه ماء



قارورة



ميزان

هل تعلم...

ما هما المكانان اللذان يجعلان
جسم عرق يتساقط
بممثل لأور في كبير فندبيه
دار تعيد وره



و يتمثل لثاني في رديه تسبح
في لده كي تصبح القل
عرق البعثة في الماء العذب
لكها تصنعو في الماء سباح



مبوحه سحر تليق مرهقة
حده مما سمح لشخص خسر
بالاشبعاء فوق الماء كما
لتركة على سرير، ومعدنه
كتب دون ان يعرف



ضع طرف لأشوب
الوعاء تملوء بالماء في القارورة

سدفع الوعاء كخبرة من ماء مضرب
في بكاس قم بعد دلت بورا بكاس
و الماء الذي يتخوي عنبه، ثم طرغ
وراء الكأس بدرجة، سحطس بالسي
على وراء الماء ندي ثم انقله من
القارورة إلى الكأس



يساوي هذا فوراً بوزن الوعاء
المملوء بالماء يكون هكذا قد
ذهب على « مثلاً أحمد »



أبجدية التجارب

لكرون جريء مشحون بكهرباء
سالبه.

أله بحارية : آلة « ماكنة » نستعمل الصّاقة
المستخرجة من البخار. أول القاصرات كان
يحرّكها لبحار

توجّع : قام بحركة ذهاب وإياب

تبار متناوب « متردد » : عندما يكون
التيار متردداً، يشتعل الضوء وينطفئ 100
مرة في الثانية دون أن تلاحظ العين ذلك

حدّاع بصري : توهّب بصري غير مطابق
للمواقع

الذب الأصغر مجموعة أجسام « كوكبة »
بها شكل تقدر. وتسمى أيضاً « الغزيرة
الصغيرة »

ذات لكزسي : مجموعة أجسام في شكل W
توحي بالتمبكية لأسطورية التسمية : « ذات
لكزسي »

رفاض حسّ يتربّخ حول نقصة ثابتة.

سقيوس مجموعة أجسام شفق ممها
من اسم « سقيوس » روح الملكة « ذات
لكزسي ».

شحنة كهربائية هي كمّية لكهرباء
موجودة في جسم ما قد تكون شحنة
موجبة أو سلبية، يتحدّث جسمان ذوا شحنة
متضادة، بينما يتطاردان « يتنافران » إذا كانت
هما نفس الشحنة

صعط حوي وزن أو ضغط الهواء في مكان
ما. يمكن قياسه بقياس الضغط الجوي
« البارومتر »

عَرَى : نَزَعَ الْغِشَاءَ الْعَازِلَ لِلِسَّلَكِ
الْكَهْرِبَالِيِّ .

قُبَّةٌ فَلَكِيَّةٌ «اصْطِنَاعِيَّةٌ» : مَكَانٌ يُمْكِنُ
فِيهِ مُشَاهَدَةُ النُّجُومِ مَعْرُوضَةً عَلَى قُبَّةٍ .

قَضِيرٌ : مَعْدَنٌ لَبِنٌ ذُو لَوْنٍ زَمَادِيٍّ فَاتِحٍ .

قُطْبٌ : تُمَثِّلُ الْأَقْطَابُ طَرَفِي الْبُطَارِيَّةِ الَّتِي
تَوْصَلُ بِهَا الْأَسْلَافُ الْكَهْرِبَالِيَّةُ .

كَوْكَبَةٌ : مَجْمُوعَةٌ لِنُجُومٍ تُشَكِّلُ زُشْمًا
فِي السَّمَاءِ .

كَوْنٌ : كُلُّ مَا هُوَ مُوجُودٌ، الْعَالَمُ بِأَسْرِهِ .

مَتَجَرُّ الْعَقَاقِيرِ : مَتَجَرُّ نُبَاغٍ فِيهِ مَوَادُّ
التَّنْظِيفِ وَالتَّطْهِيرِ .

مُحَكِّمُ السَّدِّ : يَمْنَعُ تَسَرُّبَ الْمَاءِ
أَوْ الْهَوَاءِ .

مَغْنَطِيسٌ : جِسْمٌ يَجْدِبُ الْحَدِيدَ .

مِقْيَاسُ الضُّغْطِ الْحَوِّيِّ « بَارومتر » : آلَةٌ
تُسْتَعْمَلُ لِقِيَاسِ الضُّغْطِ الْحَوِّيِّ وَ مَعْرِفَةِ
حَالَةِ الطَّقْسِ .



المزوجة، إيثيك أوميشن.
في 1921



الحدباء،
غوغلياليمو ماركوني،
في 1895

الملاحة، شركة ساهيل،
في 1926

الشفرين، جون بيرد،
في 1926



جهاز الكمبيوتر
« الحاسوب »
فرائسوا غيرنيل،
في 1972



الشميداء، الإخوة لومبير

في 1895

الفلما، فلتمان آدمز

في 1890

السيارة بالبنزين

غوليت دايملر

و كارل بيتر

حوالي 1886

الفاكس، ألكساندر باث

في 1842

الهاتف، ألكساندر غراهام بيل

في 1871

